

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07231511
PUBLICATION DATE : 29-08-95

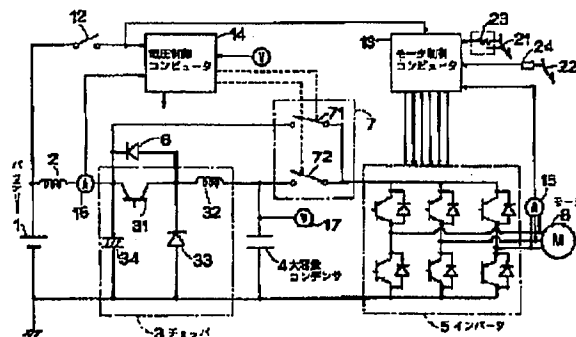
APPLICATION DATE : 18-02-94
APPLICATION NUMBER : 06044889

APPLICANT : AISIN SEIKI CO LTD;

INVENTOR : SUZUKI SHIGEMITSU;

INT.CL. : B60L 11/18 B60L 9/18 B60L 15/28
H02J 1/00 H02J 7/00 H02M 1/14

TITLE : POWER SUPPLY FOR ELECTRIC
AUTOMOBILE



ABSTRACT : PURPOSE: To enhance the running performance of an electric automobile by switching the mode appropriately depending on the running conditions of electric automobile and increasing the coefficient of utilization of an ultracapacitor.

CONSTITUTION: Under normal running mode, a switching means 7 is turned to a first position thus establishing a first parallel circuit of a chopper 3 and an ultracapacitor 4 as a power supply and a motor 8 is controlled through a motor control means 13. When high driving power is required under power mode or at the time of climbing a long grade, the switching means is turned to a second position thus establishing a second parallel circuit of a battery 1 and the ultracapacitor as a power supply. During transition from first to second position of the switch, the switch is turned to a third position thus connecting the motor control means directly with the battery in order to ensure the charging time of the ultracapacitor. This circuitry brings out the capacity of battery to the maximum.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 L 11/18	B	7227-5H		
9/18	J	9380-5H		
15/28	K	9380-5H		
H 0 2 J 1/00	3 0 6 L	7429-5G		
7/00	L			

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-44889

(22) 出願日 平成6年(1994)2月18日

(71) 出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(72) 発明者 鈴木 重光

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

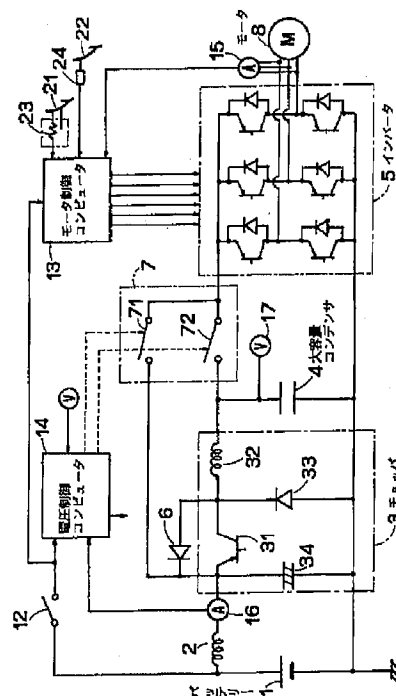
(74) 代理人 弁理士 池田 一眞

(54) 【発明の名称】 電気自動車用電源装置

(57) 【要約】

【目的】 電気自動車の走行状態に応じて適切なモードに切換え、大容量コンデンサの利用率を増大して、電気自動車の走行性能の向上を図る。

【構成】 通常の走行モード時には切換手段(7)を第1の切換位置とし、チョッパ(3)及び大容量コンデンサ(4)の第1の並列接続回路を電力供給源として、モータ制御手段(13)によってモータ(8)を制御する。例えば、大きな駆動力が要求されるパワーモード時や、連続登坂時には切換手段を第2の切換手段に切換え、バッテリー(1)及び大容量コンデンサの第2の並列接続回路を電力供給源とする。そして、第1の切換位置から第2の切換位置に至る過渡状態には、大容量コンデンサの充電時間を確保すべく第3の切換位置とし、モータ制御手段をバッテリーに直接接続する。而して、バッテリーの能力を最大限に引き出すことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気自動車用のモータに対しモータ制御手段を介して電力を供給する少くともバッテリーを備えた電気自動車用電源装置において、前記バッテリーの出力電流をオンオフするスイッチング素子、並びに該スイッチング素子による断続電流を平滑するインダクタンスコイル及び前記スイッチング素子に並列接続するフリーホイールダイオードを有するチョッパと、該チョッパの出力側に並列接続する大容量コンデンサと、該大容量コンデンサ及び前記チョッパによって第1の並列接続回路を構成する第1の切換位置、前記バッテリー及び前記大容量コンデンサによって第2の並列接続回路を構成する第2の切換位置、並びに前記バッテリーに直接接続する第3の切換位置を有する切換手段とを備え、該切換手段を前記モータ制御手段に接続し、前記第1乃至第3の切換位置に応じて前記モータ制御手段に対する電源を切換えることを特徴とする電気自動車用電源装置。

【請求項2】 前記電気自動車の走行状態に応じて自動的に前記切換手段を前記第1乃至第3の切換位置の何れかの切換位置に切換制御する制御手段を具備したことを特徴とする請求項1記載の電気自動車用電源装置。

【請求項3】 電気自動車用のモータに対しモータ制御手段を介して電力を供給する少くともバッテリーを備えた電気自動車用電源装置において、前記バッテリーの出力電流をオンオフするスイッチング素子、並びに該スイッチング素子による断続電流を平滑するインダクタンスコイル及び前記スイッチング素子に並列接続するフリーホイールダイオードを有するチョッパと、該チョッパの出力側に並列接続する大容量コンデンサとを備え、前記チョッパの入力側と前記バッテリーの接続点を第1のスイッチ手段を介して前記モータ制御手段に接続すると共に、前記チョッパの出力側と前記大容量コンデンサの接続点を第2のスイッチ手段を介して前記モータ制御手段に接続することを特徴とする電気自動車用電源装置。

【請求項4】 前記チョッパの前記スイッチング素子と前記インダクタンスコイルの接続点にアノード側を接続すると共に、前記バッテリーと前記スイッチング素子の接続点にカソード側を接続し前記バッテリーに充電電流を供給するダイオードを備えたことを特徴とする請求項1又は3に記載の電気自動車用電源装置。

【請求項5】 前記チョッパの入力側と前記バッテリーとの間に、前記バッテリーの出力電流を平滑するインダクタンスコイルを介装したことを特徴とする請求項1又は3に記載の電気自動車用電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電気自動車の電源装置に関し、特に、少くともバッテリーを備え、走行動力源であるモータに対しモータ制御手段を介して電力を供給する電源装置に係る。

【0002】

【従来の技術】 近時電気自動車が普及しつつあるが、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンを搭載した自動車（以下ガソリン車等という）と比較すると連続走行距離や加速性能という点で依然劣っている。このため、ガソリン車等と同等の走行性能を保证するという課題に対し、ガソリン車等の給油一回当たりの走行距離と同等か、またはそれに近い一充電当たりの走行距離を確保することを目標として種々の研究が行なわれている。

【0003】 例えば、特開平4-340301号公報においては、モータとバッテリーの間にチョッパを備え、チョッパの入力側及び出力側にコンデンサを配設して、制動時の運動エネルギー及び位置エネルギーをもとの電気エネルギーとしてバッテリーに回収するようにした電気自動車制御装置が開示されており、図7の回路図を参照し次のように要約が説明されている。即ち、直流モータMとバッテリーBaとの間に、リアクトルLと、制動機構によってオン・オフされるスイッチング素子Q₂と、この素子Q₂のオン時からオフ時になるときにモータMの起電力をバッテリーBaに供給するダイオードD₂とからなるチョッパを接続する。このチョッパの両側にそれぞれ高周波阻止用コンデンサC₁、C₂を接続する。モータMを減速する際にはモータMの起電力による電流がリアクトルL及びオン状態の素子Q₂を介して流れ、且つこの電流が素子Q₂のオフ時にダイオードD₂に転流し、リアクトルLによりバッテリーBaに高効率に回収される。

【0004】 また、特開平5-30608号公報には、図8に示す電気自動車のハイブリッド電源装置が提案されている。即ち、コンデンサ(11)及びバッテリー(12)とコンバータ(14)との間に、減速量に応じて回収電流を制御する電流制御回路(21)を接続し、バッテリー(12)に接続したスイッチ(SW2)と電流制御回路(13)からなる回収充電回路と、スイッチ(SW1)とダイオード(D)からなる放電回路とを備えている（尚、本願の符号との混同を避けるため符号に括弧を付した）。この発明によれば、加速、減速時のエネルギー放出、回収に際してバッテリーの負担を抑えてコンデンサに分担させることとしているので、減速時のバッテリーの急速充電を抑えることができ、急速充電に基づく劣化を防ぎ、バッテリーの寿命を長くすることができる。しかも、減速時の大量のエネルギーをコンデンサに回収して加速時のエネルギーとして利用するので、加速時のバッテリー負担を軽減することができ、バッテリーの利用効率を高めることができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、前者の特開平4-340301号公報に開示された電気自動車制御装置においては、電気自動車の走行中に加速及び減速を行なう度に、バッテリーから流れる電流の値が変動する。

このため、急加速を行なった時などにはバッテリー電流が大きく変動し、バッテリーの電流脈動が極めて大きくなる傾向がある。

【0006】また、後者の特開平5-30608号公報に開示されたハイブリッド電源装置においても、電力供給源である大容量コンデンサとバッテリーは、単純に並列接続しているだけで、大容量コンデンサからモータに供給する電力とバッテリーからモータに供給する電力との配分を制御する手段がないため、例えば車両の急加速を行なった場合に、大容量コンデンサだけでなくバッテリーからも大電流が流れることがあり、バッテリー電流が大きく変動して、その結果バッテリーの電流脈動が大きくなる。

【0007】そこで、本件出願人は、同じ容量のバッテリーであれば、その電流脈動を抑えることによって放電可能容量を増大することが可能であることに鑑み、平成5年特許願第271917号においてバッテリーの内部損失を更に減少することにより放電可能容量を増大する電気自動車制御装置を提案し、車両の走行状態に応じてモータ制御手段をバッテリー側に直結するか、もしくは大容量コンデンサ及びチョッパ側に切換える手段も提案した。このように大容量コンデンサによって放電可能容量を増大すると共に、モータ制御手段に対する電源を切換え可能としたが、大容量コンデンサ及びチョッパをバイパスしてバッテリー側に切換えるモード切換しなく、連続登坂時やパワーモード走行時には大容量コンデンサが全く機能せず、バッテリーの使用頻度が高くなるので、バッテリーに対する一回の充電当たりの走行可能距離の増大に限度があった。

【0008】そこで、本発明は、電気自動車の走行状態に応じて適切なモードに切換え、大容量コンデンサの利用率を増大して、電気自動車の走行性能の向上を図ることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、請求項1の発明として、電気自動車用のモータに対しモータ制御手段を介して電力を供給する少くともバッテリーを備えた電気自動車用電源装置において、前記バッテリーの出力電流をオンオフするスイッチング素子、並びに該スイッチング素子による断続電流を平滑するインダクタンスコイル及び前記スイッチング素子に並列接続するフリーホイールダイオードを有するチョッパと、該チョッパの出力側に並列接続する大容量コンデンサと、該大容量コンデンサ及び前記チョッパによって第1の並列接続回路を構成する第1の切換位置、前記バッテリー及び前記大容量コンデンサによって第2の並列接続回路を構成する第2の切換位置、並びに前記バッテリーに直接接続する第3の切換位置を有する切換手段とを備え、該切換手段を前記モータ制御手段に接続し、前記第1乃至第3の切換位置に応じて前記モータ制御手段に対

する電源を切換えることとしたものである。ここで、本発明における大容量コンデンサとは、容量が0.1F以上のコンデンサを意味し、好ましくは容量が10F乃至50Fのコンデンサである。

【0010】上記に加え、前記電気自動車の走行状態に応じて自動的に前記切換手段を前記第1乃至第3の切換位置の何れかの切換位置に切換制御する制御手段を具備することが望ましい。

【0011】また、請求項3の発明として、電気自動車用のモータに対しモータ制御手段を介して電力を供給する少くともバッテリーを備えた電気自動車用電源装置において、前記バッテリーの出力電流をオンオフするスイッチング素子、並びに該スイッチング素子による断続電流を平滑するインダクタンスコイル及び前記スイッチング素子に並列接続するフリーホイールダイオードを有するチョッパと、該チョッパの出力側に並列接続する大容量コンデンサとを備え、前記チョッパの入力側と前記バッテリーの接続点を第1のスイッチ手段を介して前記モータ制御手段に接続すると共に、前記チョッパの出力側と前記大容量コンデンサの接続点を第2のスイッチ手段を介して前記モータ制御手段に接続するとよい。

【0012】請求項1又は3の発明においては、前記チョッパの前記スイッチング素子と前記インダクタンスコイルの接続点にアノード側を接続すると共に、前記バッテリーと前記スイッチング素子の接続点にカソード側を接続し前記バッテリーに充電電流を供給するダイオードを備えることとしてもよい。

【0013】更に、請求項1又は3の発明において、前記チョッパの入力側と前記バッテリーとの間に、前記バッテリーの出力電流を平滑するインダクタンスコイルを介装することとしてもよい。

【0014】尚、前記バッテリーと前記スイッチング素子の接続点に一端を接続し、前記バッテリーに対し並列に高周波阻止用のコンデンサを設けることとしてもよい。

【0015】

【作用】上記の構成になる請求項1の発明によれば、通常の走行モード時においては、切換手段が第1の切換位置にあって、チョッパ及び大容量コンデンサの第1の並列接続回路を電力供給源として、モータ制御手段によってモータが制御される。例えば、大きな駆動力が要求されるパワーモード時や、連続登坂時には切換手段は第2の切換手段に切換えられ、バッテリー及び大容量コンデンサの第2の並列接続回路が電力供給源とされる。そして、第1の切換位置から第2の切換位置に至る過渡状態にあるときには、大容量コンデンサの充電時間を確保すべく第3の切換位置とされ、モータ制御手段はバッテリーに直接接続される。

【0016】尚、モータ制御手段においては、例えば運転者のアクセル操作又はブレーキ操作に応じて最適モ

ータの状態が演算され、これに基づきモータが制御され、電気自動車の加減速制御が行なわれる。また、連続する下り坂を走行するときやブレーキ操作を行なうときは、モータ制御手段によってモータの制動が行なわれ、且つ大容量コンデンサの充電が行なわれる。

【0017】そして、請求項2の制御手段を備えたものにおいては、電気自動車の走行状態に応じて自動的に第1乃至第3の切換位置が選択されるので、バッテリーの能力を最大限に引き出すことができる。もちろん、車両の運転者が任意に切換位置を選択し得るように構成してもよく、これによれば運転者が希望する運転状態を選択することができる。

【0018】請求項3の発明においては、第1及び第2のスイッチ手段によって切換手段が構成され、両スイッチ手段のオンオフ作動によって第1乃至第3の切換位置が設定される。尚、第1及び第2のスイッチ手段も、前述の切換手段と同様に、電気自動車の走行状態に応じて自動的に切換制御を行なうように構成することもできる。

【0019】また、請求項4の発明においては、前述の請求項1又は3の発明に関し、大容量コンデンサだけでなく、ダイオードを介してバッテリーにも回生電流が供給され、バッテリーが充電される。即ち、モータの運動エネルギーが大容量コンデンサ及びバッテリーの電気エネルギーに変換され、回生制動が行なわれる。

【0020】更に請求項5の発明においては、前記請求項1又は3の発明に関し、チョップの入力側に接続したインダクタンスコイルにより、チョップの作動に伴ってバッテリー出力に重畳される微小のリップルも低減されるので、バッテリーの放電可能容量が一層増大する。

【0021】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例の電気自動車用電源装置を含む制御装置の回路図を示すもので、バッテリー1（例えば240V）の+端子側がインダクタンスコイル2及び電流センサ16を介して、チョップ3のスイッチング素子たるトランジスタ31の入力側に接続されており、一端子側は接地されている。

【0022】チョップ3において、トランジスタ31の出力側にはトランジスタ31による断続電流を平滑するインダクタンスコイル32（例えば1mΩ）の一端が接続されている。そして、電圧制御コンピュータ14の出力信号がトランジスタ31のベース電流として供給されるように接続されている。また、トランジスタ31の入力側には、高周波阻止用の電解コンデンサ34（例えば5mF）の一端が接続され、他端が接地されている。更に、トランジスタ31とインダクタンスコイル32の接続点にはフリーホイールダイオード33のカソード側が接続され、そのアノード側は接地されている。

【0023】チョップ3の出力側に並列に、即ちインダ

クタンスコイル32の他端とバッテリー1の一端子に、大容量コンデンサ4が接続されている。この大容量コンデンサ4の電圧は電圧センサ17で検出され、検出信号が電圧制御コンピュータ14に供給される。更に、チョップ3のトランジスタ31に並列に、その出力側がアノードに入力側がカソードに接続されたダイオード6が設けられている。本発明の大容量コンデンサは前述のように容量0.1F以上のコンデンサを云い、容量10F乃至50Fが望ましい。従って、本実施例の大容量コンデンサ4としては例えば容量30Fの電気二重層コンデンサが用いられている。ここで、電気二重層コンデンサとは、誘導体の代わりに電気二重層という異なった二層が接触するとその境界面に電荷が極めて短い距離を隔てて存在する状態を利用したコンデンサである。尚、複数のコンデンサを並列接続することにより大容量コンデンサ4と等しい容量を確保することとしてもよい。

【0024】上記チョップ3の出力側及び大容量コンデンサ4は、スイッチ装置7を介して、本発明のモータ制御手段を構成するインバータ5に接続されている。インバータ5は、6個のトランジスタが三相ブリッジ接続されると共に、各々のトランジスタにフリーホイールダイオードが並列接続されて成る。そして、各々のトランジスタのベースに対しモータ制御コンピュータ13からパルス信号が供給されるように接続され、インバータ5の三相出力端子には三相交流モータのインダクションモータ8（以下、単にモータ8という）が接続されている。

【0025】モータ制御コンピュータ13においては、電流センサ15によって検出されるモータ8に供給される電流の大きさ、電流の周波数、位相を制御対象とするベクトル制御によって、モータ8の回転数、トルクを制御するように構成されている。而して、インバータ5においては、モータ制御コンピュータ13からのパルス信号に応じて、各トランジスタが120度の位相でオンオフ駆動され、この出力電圧、即ち三相交流電圧がモータ8に印加される。尚、このときの周波数はモータ制御コンピュータ13からのパルス信号の周波数に応じて設定され、印加電圧はチョップ3におけるトランジスタ31のオンオフデューティ比に応じて設定される。モータ8は電気自動車（以下、車両という）の車輪に連結されており、従ってインバータ5の制御に応じて電気自動車の走行速度が調整される。

【0026】更に、本実施例においては、電気自動車の制動時にモータ8が発電機として機能し、所謂回生制動が行なわれ、電源側に対し充電作用が行なわれる。即ち、制動時には、モータ8からインバータ5のフリーホイールダイオードを介して電流が電源側に供給され、先ずインバータ5のフリーホイールダイオードを介して大容量コンデンサ4が充電され、大容量コンデンサ4が十分充電された後は、ダイオード6を介してバッテリー1への充電も行なわれるように構成されている。

【0027】一方、インバータ5を駆動制御するモータ制御コンピュータ13、及びチョップパ3のトランジスタ31をオンオフ制御する電圧制御コンピュータ14が、スタートスイッチ12を介してバッテリー1に接続されている。モータ制御コンピュータ13には、アクセルペダル21の開度を検出するアクセル開度センサ23の検出信号が入力すると共に、ブレーキペダル22に加えられた踏力を検出する例えば歪ゲージの圧力センサ24の検出信号が入力し、インバータ5からモータ8に供給される電流の電流値を測定する電流センサ15の検出信号も入力するように接続されている。電圧制御コンピュータ14には、インダクタンスコイル2を介してバッテリー1からチョップパ3に供給される電流を検出する電流センサ16の検出信号が入力すると共に、前述の電圧センサ17の検出信号が入力するように接続されている。

【0028】インバータ5の入力側に介装されたスイッチ装置7は、一対のスイッチ71、72を有し、本発明の切換手段を構成すると共に、スイッチ71及び72が夫々第1のスイッチ手段及び第2のスイッチ手段を構成している。具体的にはスイッチ71、72の一方の固定接点は夫々インバータ5の入力側に接続されている。また、スイッチ71の他方の固定接点がチョップパ3の入力側に接続されると共に、電流センサ16及びインダクタンスコイル2を介してバッテリー1の+側端子に接続されており、電源としては実質的にチョップパ3の入力側とバッテリー1の接続点に接続されている。スイッチ72の他方の固定接点はチョップパ3の出力側と大容量コンデンサ4の接続点に接続されている。スイッチ71、72の可動接点は電圧制御コンピュータ14に接続されており、車両の走行状態に応じて以下の第1乃至第3の切換位置が設定される。

【0029】即ち、大容量コンデンサ4とチョップパ3によって第1の並列接続回路を構成すべく、スイッチ71をオフ位置（開放）とし、スイッチ72をオン位置（閉成）とする第1の切換位置、バッテリー1と大容量コンデンサ4によって第2の並列接続回路を構成すべく、スイッチ71をオンとし、スイッチ72もオンとする第2の切換位置、そしてバッテリー1に直接接続すべく、スイッチ71をオンとし、スイッチ72をオフとする第3の切換位置である。

【0030】第1の切換位置は通常の走行モード時に設定され、第2の切換位置はパワーモードや連続登坂時に設定される。第3の切換位置は第1の切換位置から第2の切換位置への切り換え時の過渡状態を補償するもので、大容量コンデンサ4の出力電圧が基準電圧以上となるまでの充電の間は、バッテリー1のみによって走行を維持するものである。尚、本実施例ではスイッチ71、72の切り換えはモータ制御コンピュータ13によって制御されるように構成されているが、車両の運転者の手動操作で行なうようにしてもよい。また、図1では

これらのスイッチ71、72を機械的スイッチ機構の記号で表したが、スイッチングトランジスタ等によって構成することもできる。

【0031】以上の構成になる実施例の作用について説明する。電気自動車のスタートスイッチ12がオンになると、モータ制御コンピュータ13及び電圧制御コンピュータ14の処理がスタートし、スイッチ装置7が駆動されるが、先ずスイッチ71がオフでスイッチ72がオンの第1の切換位置とされたときの各部の作動について説明する。

【0032】第1の切換位置の通常走行モード時には、バッテリー1の出力電流がチョップパ3を介して大容量コンデンサ4に充電されると共に、インバータ5を介してモータ8に電力が供給され、インバータ5の制御に応じてモータ8が回転駆動される。また、モータ8の回生制動時には、回生電流はインバータ5のフリーホイールダイオードを介して大容量コンデンサ4に充電され、回生電流が大容量コンデンサ4の容量を越えた場合には、更にダイオード6を介してバッテリー1で回収される。

【0033】このとき、チョップパ3においては、トランジスタ31が電圧制御コンピュータ14の出力信号に応じて、例えば周波数500Hzでオンオフ駆動され、トランジスタ31の出力側に断続波形の電圧が出力され、この電圧がインダクタンスコイル32及びフリーホイールダイオード33により平滑され、リップル成分が小さい直流電圧として、インバータ5に供給される。また、チョップパ3の断続に応じてバッテリー1の出力に重畳されるリップルがインダクタンスコイル2によって低減される。

【0034】上記チョップパ3から出力される直流電圧の大きさは電圧制御コンピュータ14の出力信号のオンオフデューティ比に応じて制御される。電圧制御コンピュータ14はパルス幅変調制御部（図示せず）を有し、ここで電流センサ16及び電圧センサ17の検出信号、即ちチョップパ3の入力側の電流値及び出力側の電圧値に基づき、チョップパ3の出力信号を所定の電圧に制御するためのオンオフデューティ比が演算される。而して、インバータ5を介してモータ8に印加される電圧が電圧制御コンピュータ14によって所定の電圧に制御される。

【0035】一方、アクセルペダル21またはブレーキペダル22が踏み込み操作されると、アクセルペダル21の開度がアクセル開度センサ23で検出されるか、またはブレーキペダル22に加えられた踏力が圧力センサ24で検出され、その検出信号がモータ制御コンピュータ13に入力する。そして、アクセルペダル21の開度或いはブレーキペダル22に加えられた踏力のそれぞれに応じた目標トルク量Tと、この目標トルク量Tに対応した目標電流値Iが、以下の式に基づいて演算される。

【0036】アクセルペダル21操作時の目標トルク量： $T = k_1 \times x$ (Nm)

ブレーキペダル22操作時の目標トルク量： $T = k_2 \times T_b$ (Nm)

目標トルク量Tに対応した目標電流値： $I = k_3 \times T$

(A)

ここで、 x はアクセルペダル21の開度、 T_b はブレーキペダル22に加えられた踏力、 k_1 、 k_2 、 k_3 は定数である。そして、電流センサ15で検出される実際の出力電流値が上記目標電流値Iに近似するように、モータ制御コンピュータ13によってインバータ5が駆動制御される。

【0037】尚、モータ8が停止すると、バッテリー1によって大容量コンデンサ4が充電され、車両が停止しスタートスイッチ12がオフとされると、チョップ3の作動が停止し、バッテリー1から大容量コンデンサ4への充電作動も停止する。而して、前述のようにバッテリー1の放電可能容量が増大するとともに、バッテリー1に対する充電も行なわれるので、より長距離の走行が可能になる。

【0038】図3は車両の走行状態に応じてスイッチ装置7を駆動するときの電圧制御コンピュータ14の処理を示すもので、以下図3を参照して停止状態から運転を開始したときのスイッチ位置7の作動を説明する。先ずステップ101においてスタートスイッチ12がオンとされると初期化され、スイッチ71、72が共にオフ状態とされ、後述する登坂フラグFcがリセット(0)される。

【0039】次に、電圧センサ17の検出信号に応じて、ステップ102にて大容量コンデンサ4の電圧Vcが所定の基準電圧Vo(例えばバッテリー1の定格電圧の1/2の電圧)と比較され、この基準電圧Vo以下であるときには、ステップ103においてスイッチ71がオンとされると共に、スイッチ72がオフとされ、前述の第3の切換位置となる。従って、インバータ5に対してはバッテリー1から直接(但し、インダクタンスコイル2及び電流センサ16を介して)電流が供給され、モータ8はバッテリー1の出力のみによって駆動される。また、チョップ3のトランジスタ31がオンとされ、バッテリー1から大容量コンデンサ4に充電電流が供給される。そして、ステップ104にて登坂フラグFcがセットされた後ステップ102に戻り、再度大容量コンデンサ4の電圧Vcが基準電圧Voと比較される。

【0040】大容量コンデンサ4の充電が進み基準電圧Voより大となると、ステップ105にて、登坂フラグFcの状態が判定される。スタートスイッチ12がオンとされた直後は先のステップ104にて登坂フラグFcがセットされているので、ステップ106に進みスイッチ71及びスイッチ72が共にオンとされ、第2の切換位置となる。従って、電源的にはバッテリー1と大容量コンデンサ4の並列回路がインバータ5に接続される形となる。

【0041】この第2の切換位置は、坂道を連続して登坂走行する場合の運転モードに対応するもので、ステップ107にて連続登坂走行か否かが判定される。例えば、電流センサ16の検出信号に基づきバッテリー1の出力電流の所定時間(例えば5分間)の平均電流Imが所定値Ioを超えていれば連続登坂状態と判定され、ステップ108に進み登坂フラグFcがセット(1)されてステップ102に戻り、上記の作動が繰り返される。これに対し、ステップ107において平均電流Imが所定値Io以下で連続登坂状態ではないと判定されると、ステップ109にて登坂フラグFcがリセットされてステップ102に戻る。

【0042】一方、ステップ105において登坂フラグFcがセットされていないと判定された場合には、ステップ110に進みパワーモードか否かが判定される。パワーモードであるときにはステップ106以降に進み第2の切換位置とされた後、上記の作動が繰り返される。ステップ110においてパワーモードではなく通常走行モードと判定されると、ステップ111に進みスイッチ71がオフとされると共にスイッチ72がオンとされ、第1の切換位置となってステップ102に戻る。従って、チョップ3及び大容量コンデンサ4の並列回路がインバータ5に接続される形となり、両者の機能が相乗されバッテリー1の消費電流が最小に維持される。

【0043】通常走行モードで走行中に(即ち、第1の切換位置で、チョップ3と大容量コンデンサ4の並列接続時)パワーモードに切換えられた場合には、ステップ102にて大容量コンデンサ4の電圧Vcが基準電圧Vo以下と判定されれば、ステップ103で第3の切換位置とされて大容量コンデンサ4が充電された後第2の切換位置とされ、あるいは、ステップ102にて基準電圧Voを超えていると判定されれば、そのままステップ105、110、106へと進み、第2の切換位置とされ、バッテリー1と大容量コンデンサ4の並列接続となる。

【0044】而して、バッテリー1に対する一回の充電で走行可能な距離は、過渡期間の第3の切換位置では従来の電気自動車と同等であるが、通常走行モード時の第1の切換位置では50乃至100%増となり、パワーモードもしくは連続登坂時の第2の切換位置でも5乃至20%増となり、結局、走行条件によって効果に大小があるものの、総合的には走行可能距離の大幅増となる。

【0045】図2は本発明の他の実施例に係るもので、モータ制御手段をモータ駆動回路50によって構成することとしたものである。本実施例のモータ駆動回路50は、チョップ3を介してバッテリー1から、もしくは大容量コンデンサ4からモータ80に供給される電力をトランジスタ51及び52によって調整するもので、モータ制御コンピュータ13からのパルス信号に応じてトランジスタ51及び52がオンオフ駆動され、モータ80

の駆動力が変化するように構成されている。また、電流センサ 85 が設けられ、モータ制御コンピュータ 13 に接続されている。尚、その他の構成は図 1 の実施例と同様であるので、同一部品には同一符号を付して説明は省略する。

【0046】

【発明の効果】本発明は上述のように構成されているので以下の効果を奏する。即ち、本発明の請求項 1 の発明によれば、切換手段によって、第 1 乃至第 3 の切換位置に応じてモータ制御手段に対する電源が切換えられるように構成されており、例えば通常走行、連続登坂といった車両の走行状態に応じて第 1 乃至第 3 の切換位置を選択することができるので、バッテリーに対する一回の充電による走行可能距離は従来に比し大幅に長くなる。

【0047】更に、請求項 2 の発明においては、制御手段によって車両の走行状態に応じて自動的に第 1 乃至第 3 の切換位置が選択されるので、バッテリーの特性に応じた最適な切換制御を行なうことができる。

【0048】一方、請求項 3 の発明によれば、二つのスイッチ手段という簡単な構成によって請求項 1 の発明と同等の機能を確認することができるので、低コスト化が可能である。

【0049】また、請求項 4 の発明によれば、ダイオードを介してバッテリーにも回生電流が供給されバッテリーが充電されるように構成されているので、電気エネルギーを効果的に利用することができ、より長距離の走行が可能になる。

【0050】更に、請求項 5 の発明によれば、チョップの作動に伴ってバッテリー出力に重畳されるリップルも低減され、バッテリーの放電可能容量が増大するので、

より長距離の走行が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例に係る電気自動車用電源装置を含む制御装置の回路図である。

【図 2】本発明の他の実施例に係る電気自動車用電源装置を含む制御装置の回路図である。

【図 3】本発明の実施例におけるスイッチ装置駆動時の電圧制御コンピュータの処理を示すフローチャートである。

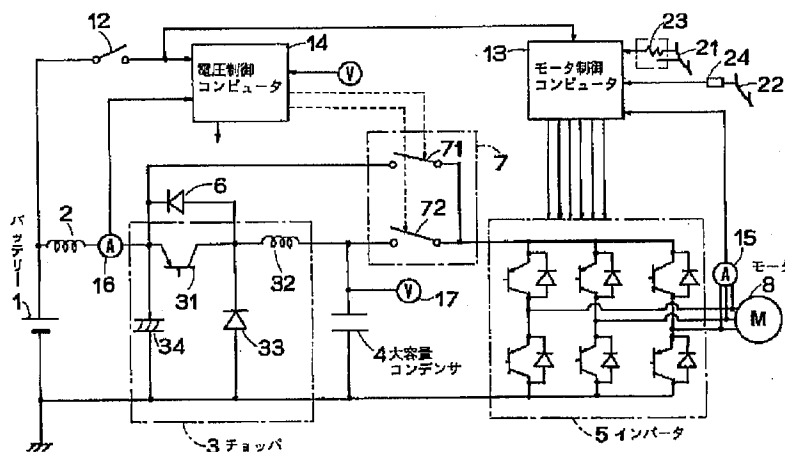
【図 4】従来の電気自動車制御装置の回路図である。

【図 5】従来の電気自動車制御装置の回路図である。

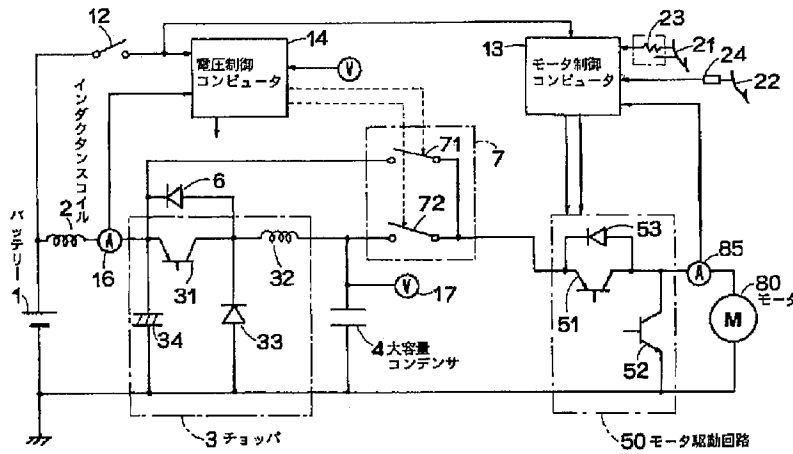
【符号の説明】

- 1 バッテリー
- 2 インダクタンスコイル
- 3 チョップ
- 4 大容量コンデンサ
- 5 インバータ
- 8 モータ
- 12 スタートスイッチ
- 13 モータ制御コンピュータ
- 14 電圧制御コンピュータ
- 15, 16, 85 電流センサ
- 17 電圧センサ
- 21 アクセルペダル
- 22 ブレーキペダル
- 23 アクセル開度センサ
- 24 圧力センサ
- 50 モータ駆動回路
- 80 モータ

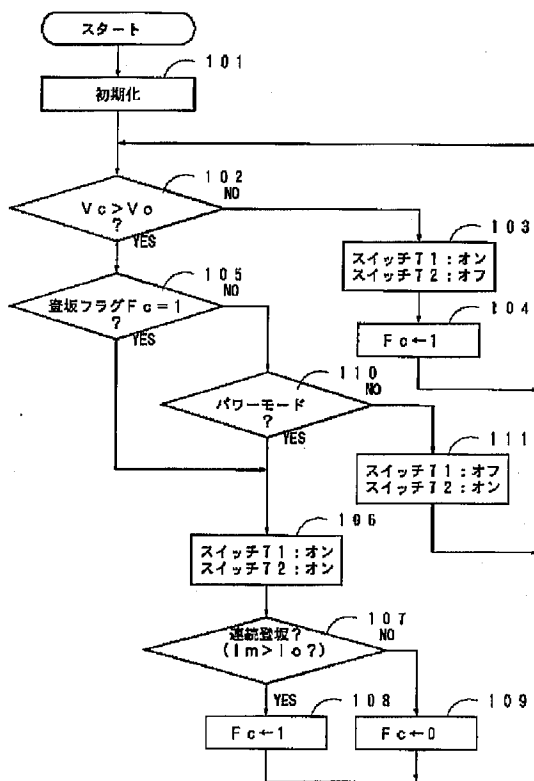
【図 1】



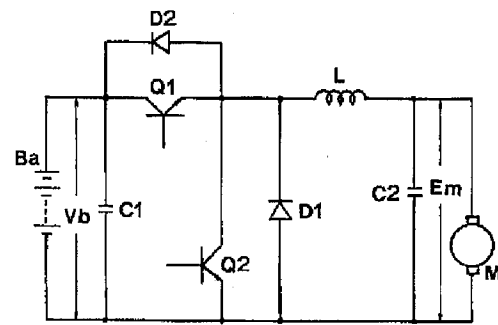
【図2】



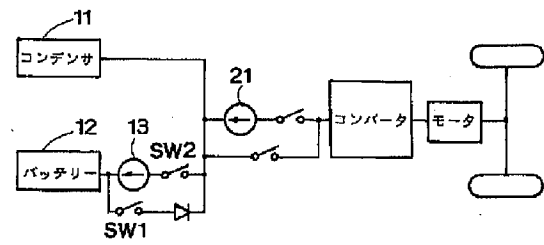
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. 6

H02J 7/00

H02M 1/14

識別記号 庁内整理番号

P

F I

技術表示箇所